

# Laser Scanning Vibrometer를 이용한 초음파 물체 이송 시스템의 Flexural Beam 동특성에 관한 연구

정상화(조선대 기계공학과), 신병수\*, 차경래(조선대 대학원 기계공학과)

주제어 : Object transport system (물체이송장치), Laser scanning vibrometer (레이저진동측정시험기), Ultrasonic wave generator (초음파발생장치), Excitation frequency (가진주파수), Phase-difference (위상차), Progressive frequency (진행주파수), Flexural beam (탄성빔)

현대 산업에서 이송시스템은 생산 자동화에 매우 중요한 역할을 한다. 현재 사용되고 있는 가장 대표적인 이송 시스템은 컨베이어 방식의 이송 시스템이다. 또한 자기를 이용한 이송 시스템도 많이 연구되고 있다. 그러나 기존의 이송시스템들은 정밀하고 손상에 민감한 부품들의 이송에는 적합하지 않다. 그러므로 최근에는 반도체 및 광산업이 발달함에 따라 자기에 영향을 받는 반도체 부품이나 접촉력에 따라 표면손상을 일으키는 광소자들을 결함 없이 이송하기 위한 새로운 시스템의 개발이 요구되고 있다. 접촉력에 의한 렌즈표면 손실, 자기에 의한 전자적 배열의 손상으로부터 안전한 이송방법이 바로 초음파에 의한 이송이다. 초음파를 이용한 구동기에 대한 연구는 1980년대 말부터 미국과 일본을 중심으로 진행되고 있다. 지금까지의 대부분의 연구들은 모터 소음을 줄이기 위한 목적으로 초음파 로터리 모터에 대한 연구들이었다. 그리고 최근에 이송하고자 하는 물체를 초음파로 직접 여기하여 이송하는 방식은 활발히 연구중에 있으나 아직 실용화되지는 않았다.

본 연구에서는 초음파 여기를 이용한 물체 이송 시스템을 개발하였고 Laser Scanning Vibrometer를 이용하여 이송 시스템의 이송 메커니즘을 규명하였다. 또한 선행된 연구에서 규명된 진행주파수, 위상차와 이송방향의 관계, 진행주파수와 이송방향관계 등의 데이터를 바탕으로 양 방향의 최고 이송속도를 나타낼 때, 물체가 이송되지 않을 때, 그리고 물체의 이송방향이 변할 때의 Flexural Beam의 각각의 진동특성을 Laser Scanning Vibrometer로 빔 전역역의 진동형태를 측정하여 규명하였다.

실험결과 각각의 조건들 마다 다른 진동 특성을 보였는데, 최고 이송속도를 나타낼 때의 빔의 진동형태는 긴파장의 파형과 상대적으로 짧은 파장의 파형이 규칙적으로 진행되었다. 물체가 진행되지 않을 때의 발생하는 파장의 형상은 매우 불규칙하였다. 또한 물체의 이송 방향이 변할 때의 진동 형태는 일정한 주기를 가지고 진폭의 변화가 발생하였다.

본 연구에서는 초음파 여기 물체 이송시스템의 이송 메커니즘을 규명하기 위해 Laser Scanning Vibrometer를 이용하여 빔의 진동형태를 측정하였다. 실험을 통해 각 조건들에서 발생하는 빔의 진동형태를 파악할 수 있었고 물체를 진행시키기 위한 진행파의 형태를 분석할 수 있었다. 또한 진행파는 일정한 규칙적인 형태를 갖으며 이와 같은 규칙성이 없을 경우 물체가 진행되지 않음을 규명하였다.

초음파 여기를 이용한 물체 이송시스템의 메커니즘을 규명함으로써 초음파 이송시스템의 설계 및 개발을 위한 정량적인 데이터를 얻을 수 있었다.

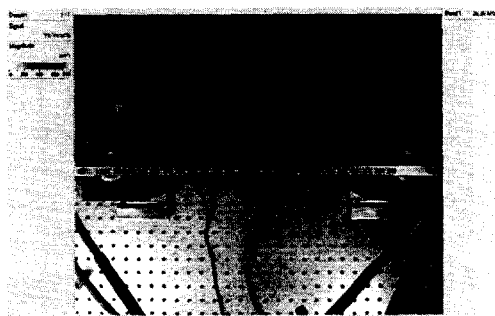


Fig. 1 Experimental apparatus of an object transport system

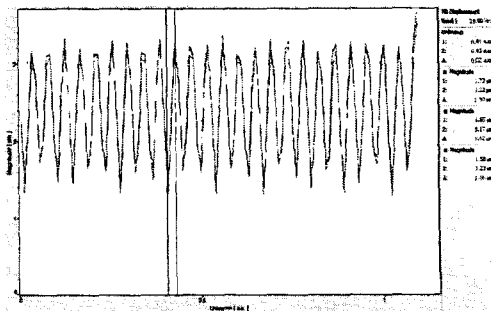


Fig. 2 Wave of whole flexural beam